

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月26日
Date of Application:

出願番号 特願2003-086502
Application Number:

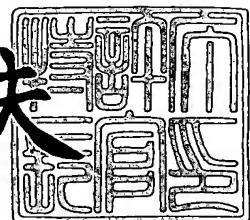
[ST. 10/C] : [JP2003-086502]

出願人 日本ビクター株式会社
Applicant(s):

2004年 3月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 414000982

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/36

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 越智 豊

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 寺田 雅彦

【代理人】

【識別番号】 100090125

【弁理士】

【氏名又は名称】 浅井 章弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049906

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9200896

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】 画像表示装置****【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の 1 フィールドを複数の 1 フィールド期間より短い期間であるサブフィールドに分割し、前記サブフィールドを前記画像信号の階調レベルに応じて選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、

前記サブフィールドの配列順に従って前記サブフィールドの表示期間を順次長く、或いは短くなるように設定されたルックアップテーブルを有するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 前記ルックアップテーブルは、前記サブフィールドの表示期間が長くなるに従って前記隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が複数のサブフィールド毎、または 1 サブフィールド毎に小さくなるように設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 前記ルックアップテーブルは、前記サブフィールドがオンする順番を、階調レベルが高くなるに従って、前記表示期間が最も短いサブフィールドから最も長いサブフィールドに向かって移動させ、オフ状態のサブフィールドの内で前記表示期間が最も長いサブフィールドがオンとなった時には、該オンになったサブフィールドをその階調レベル以上においては常にオン状態を保持するように設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、画像表示装置に係り、特に、投射型ディスプレイやビューファインダ、ヘッドマウントディスプレイ等の液晶画像表示装置、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネセンス画像表示装置、フィールドエミッショング画像表示装置等の画像表示装置に関する。

●)

【0002】**【従来の技術】**

一般に、液晶画像表示装置、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネセンス画像表示装置、フィールドエミッション画像表示装置等の画像表示装置では、画像信号を表示する方式としてこの画像信号をデジタル化し、このデジタル信号を各画素に印加するようにしたデジタル方式が採用される傾向にある。この場合、1テレビフィールド（フィールド）を、異なる重みを持つ複数のサブフィールドで構成し、このサブフィールドを順次時系列的に表示して画像を表示することが行われている。

【0003】

これら各画像表示装置は構造、駆動方式は異なるが、いずれの方式においても上記したサブフィールド構造をもつために、動画表示時において、擬似輪郭が発生する。例えば1フィールドが8ビットの複数のサブフィールドを持ち、それぞれのサブフィールドの時間幅が、1 (=2⁰) : 2 (=2¹) : 4 (=2²) : 8 (=2³) : 16 (=2⁴) : 32 (=2⁵) : 64 (=2⁶) : 128 (=2⁷) である場合を考える。これらサブフィールドの組み合わせにより、階調は0～255の256階調レベルの表現ができる。ここで、動画における擬似輪郭は各サブフィールドの表示時における発光タイミングの時間的ずれによると考えられる。画像の移動速度が速い場合、時間のずれが空間のずれに変換されるため、動画擬似輪郭が発生し動画質が劣化する。

【0004】

図8は動画擬似輪郭の発生を模式的に説明するための図である。この図8においては、サブフィールドがS F 1～S F 8 からなり、隣接する画素において、階調レベルが”127”と”128”の境界を示している。図中の右方向が時間の流れを示し、この順序でサブフィールドS F 1～S F 8に向かって順に表示されて行く。図中、白色の部分はオン表示（白色）を示し、梨地の部分はオフ表示（黒色）を示し、階調レベルが大きい程、白色に近づき、小さい程、黒色に近づく、図中のS 1～S 3は視線の高さ方向の位置を示す。ここで視線が位置S 2で固定された場合には、光Y 1に示すようにサブフィールドS F 1～S F

7では白色（オンの画素を示す）を通ってサブフィールドSF8では黒色（オフの画素を示す）を通った光が目に入るので、階調レベル”127”を適正に認識できる。

【0005】

しかし、視線が位置S2から上方の位置S1へ移動すると、光Y2に示すようにサブフィールドSF1～SF8では全て黒色を通った光（実際には光はほとんど無し）が目に入るので、階調レベル”0”（真黒）になってしまふ。従って、この視線移動により黒レベルの線が擬似的に発生し、これが輪郭として見えてしまう。

これに対して、視線が位置S2から下方の位置S3へ移動すると、光Y3に示すようにサブフィールドSF1～SF8では全て白色を通った光が目に入るので、階調レベル”255”（真白）になてしまふ。従って、この視線移動により白レベルの線が擬似的に発生し、これが輪郭として見えてしまう。

【0006】

そして、上記した動画擬似輪郭の発生を解決するために以下の方策が提案されている。例えば非特許文献1において示されているように、サブフィールド中において表示時間が長いサブフィールドはより小さな表示時間のサブフィールドに分割してビデオフィールドに分散し、かつ分割サブフィールドを並びかえる。その結果、隣接する階調レベルにおいて、オンとなるサブフィールドが移動したときに、表示素子から出射する光の時間方向のずれが小さくなり擬似輪郭は認識され難くなる。

【0007】

また、特許文献1において開示されているように、液晶表示装置における場合においても同様の理由により、長い表示時間のサブフィールドをより小さな表示時間のサブフィールドに分割するようにしている。この時の表示態様の状態を図9を参照して説明する。図9は従来の画像表示装置の視線移動時の表示態様の一例を説明するための模式図である。ここでは1フィールドを19のサブフィールドSF1～SF19に分割しており、図中、梨地の部分はオフを示し、白色の部分はオンを示す。また白色の部分の数字は明るさのレベルを示す。この点は図1

0も同じである。ここでは階調レベルが126～130の部分を示している。階調レベルが128において、サブフィールドSF8～SF11はオフ、この隣のサブフィールドSF12はオンである。

【0008】

この場合には視線移動が位置S2から位置S1、或いは位置S3へ移動しても、光Y1～Y3は全て階調レベルが127であり動画擬似輪郭は発生しない。

また擬似輪郭を改善するその他の方法として非特許文献2において「CLEAR駆動法」が提案されている。この方法は、PDPにおいて、輝度に応じて順次発光期間を積み重ねていく方式であり、擬似輪郭への改善効果は大きい。更に、擬似輪郭を改善するその他の方法として、特許文献2に開示されているように、輝度に応じて順次発光期間を積み重ねていく方式があり、この方式で擬似輪郭の発生抑制には有効である。

【0009】

【非特許文献1】

「DLP投射システム」ディスプレイ アンド イメージング 2001, V 01. 9, pp 79-86

【特許文献1】

米国特許第6151011号明細書

【非特許文献2】

NIKKEI ELECTRONICS 1999. 10. 4 (NO. 753)

【特許文献2】

特開2001-343950号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した各従来技術には以下のようないわゆる問題があった。すなわち、上記非特許文献1及び特許文献1の技術において、図10に示すように階調レベル128において、図9に示すサブフィールドSF12がオンする替わりに、これよりも時間的に遠く離れた、例えばサブフィールドSF17がオンすると、

視線が位置S2で固定された場合には階調レベルが127、視線が位置S2から位置S1へ移動すると階調レベルが127、視線が位置S2から位置S3へ移動すると階調レベルが143となる。従って、視線が位置S2から位置S3へ移動すると（光Y1からY3）、階調レベルは16（=143-127）階調変化してしまい、ここの境界部分に動画擬似輪郭が発生する、という問題があった。

【0011】

また上記非特許文献2で示される技術の場合には、2フィールドで24サブフィールドにより、表現できる階調数は24レベルのみであり、フル階調を表示するためにはディザ、誤差拡散等の信号処理が必要であるという問題があった。

更に、特許文献2で開示されている技術の場合には、アクセスする各サブフィールドと表示すべきビットプレーン対応関係が従来の単純なルックアップテーブルではあたえられず、各画素について、明るさ応じてビットプレーンからサブフィールドに演算する追加制御回路が必要となり、装置構造が複雑化する問題があった。

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、サブフィールド構造を最適化することにより、動画擬似輪郭の発生を抑制した階調表現を可能にし、動画質を向上できる画像表示装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数の1フィールド期間より短い期間であるサブフィールドに分割し、前記サブフィールドを前記画像信号の階調レベルに応じて選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、前記サブフィールドの配列順に従って前記サブフィールドの表示期間を順次長く、或いは短くなるように設定されたルックアップテーブルを有するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置である。

【0013】

この場合、例えば請求項2に規定するように、前記ルックアップテーブルは、

前記サブフィールドの表示期間が長くなるに従って前記隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が複数のサブフィールド毎、または1サブフィールド毎に小さくなるように設定されている。

また例えば請求項3に規定するように、前記ルックアップテーブルは、前記サブフィールドがオンする順番を、階調レベルが高くなるに従って、前記表示期間が最も短いサブフィールドから最も長いサブフィールドに向かって移動させ、オフ状態のサブフィールドの内で前記表示期間が最も長いサブフィールドがオンとなつた時には、該オンになったサブフィールドをその階調レベル以上においては常にオン状態を保持するように設定されている。具体的には、例えば前記ルックアップテーブルは、前記サブフィールドがオンする順番を、階調レベルが小さい場合、階調レベルが高くなるに従って、前記表示期間が最も短いサブフィールドから最も長いサブフィールドに向かって2サブフィールド以上移動させ、オフ状態のサブフィールドの内で前記表示期間が最も長いサブフィールドがオンとなつた時には、該オンになったサブフィールドをその階調レベル以上においては常にオン状態を保持するように設定されている。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る画像表示装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

図1は本発明に係る画像表示装置の一例を示すブロック構成図、図2は入力電圧と出力光強度との関係を示すグラフ、図3はサブフィールドを形成する時に用いるルックアップテーブルの第1実施例を示す図である。尚、ここでは画像表示装置として液晶を用いた表示装置を例にとって説明するが、本発明は、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネセンス画像表示装置、フィールドエミッション画像表示装置などにも適用できる。

【0015】

図1に示すように、この画像表示装置2は、画像信号Sをデジタル化して1つのフィールドに対して所定の複数のサブフィールドを形成するためのサブフィールド制御手段4と、複数の画素がマトリクス状に配置されて上記サブフィールド

制御手段4で形成されてデジタル信号を印加することによって画像を表示する表示手段6とにより主に構成される。具体的には、上記サブフィールド制御手段4は、アナログの画像信号をデジタル化するA/D変換部8と、このA/D変換部8より出力されるデジタル信号（画像信号）に基づいて1フィールドに対して複数、ここでは19のサブフィールドを形成するサブフィールド変換回路10と、このサブフィールドを形成する際に参照する図3に示すようなルックアップテーブルを記憶するルックアップメモリ12と、上記サブフィールド変換回路10で形成された信号を記憶する第1と第2の2つのフレームメモリ14、16とを有している。また上記第1、第2のフレームメモリ14、16から出力されるサブフィールドのデータを記憶する、20個のシフトレジスタSR1～SR20が設けられている。

【0016】

また表示手段6は、例えば640×480の画素（図示せず）がマトリクス状に配置された表示部20を有しており、この表示部20の一側には行走査電極駆動回路22が設けられると共に、他側には列信号電極駆動回路24が設けられる。この列信号電極駆動回路24には、シフトレジスタDSR1～DSR20が含まれ、制御側のシフトレジスタSR1～SR20からのデータを受け取り保持する。

【0017】

次に、このように構成された液晶画像表示装置2の動作について説明する。

まず、A/D変換部8は、入力されたアナログの画像信号Sをデジタル信号に変換する。ここでは、8ビットの入力信号とする。この入力される画像信号Sは、通常CRTの逆ガンマ特性を前提としたものであり、一般には図2に示すような液晶を電圧駆動したときの出射光強度の関係がS字型となり、階調が正しく表現できなくなる。図2中、Vthは閾値を示し、Vsatは飽和電圧を示す。そこで、図3に示すような、本発明の特徴とする階調レベルとサブフィールドの対応するルックアップテーブルにより、正しく階調が表現できるよう、また擬似輪郭が発生しないようにサブフィールドの表示期間、及び各階調レベルにおける各サブフィールドのオン・オフ表示を設定する。この、ガンマ補正および擬似輪郭

の抑制を行うためのルックアップテーブルが本発明の具体例に対応する。尚、ここでは階調レベルが0～255までの256段階を示しており、途中の部分の記載は一部省略している。ここで記載されている階調レベル中、”1”はオン（点灯）を示し、空白はオフを示す。表示の際は、サブフィールドSF1からサブフィールドSF19に向けて順に時系列的に表示される。以上の点は後述する各テーブルに共通である。

【0018】

図3に示す場合は、各サブフィールドの表示期間は、SF1、SF2…SF19の順で $30\mu\text{sec}$ 、 $60\mu\text{sec}$ … $305\mu\text{sec}$ のように順次長くなるように設定されている。またここでは、隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が、サブフィールドの表示期間が長くなるに従って複数のサブフィールド毎に短くなるように設定されている。例えばサブフィールドの表示期間が短い場合は隣接サブフィールドの表示期間の差は $30\mu\text{sec}$ であるが、サブフィールドの表示期間が長くなるに従って、サブフィールドの表示期間の差は $20\mu\text{sec}$ 、 $15\mu\text{sec}$ 、 $10\mu\text{sec}$ 、 $5\mu\text{sec}$ と徐々に短くなる。

【0019】

具体的には、隣接サブフィールドの表示期間の差は、SF1～SF3まではそれぞれ $30\mu\text{sec}$ で同一、SF3～SF8まではそれぞれ $20\mu\text{sec}$ で同一、SF8～SF12まではそれぞれ $15\mu\text{sec}$ で同一、SF12～SF16まではそれぞれ $10\mu\text{sec}$ で同一、SF16～SF19まではそれぞれ $5\mu\text{sec}$ で同一となっている。そして、上述のように、隣接サブフィールドの表示期間の差は、サブフィールドの表示期間が長くなるに従って、 $30\mu\text{sec} \rightarrow 20\mu\text{sec} \rightarrow 15\mu\text{sec} \rightarrow 10\mu\text{sec} \rightarrow 5\mu\text{sec}$ の様に数サブフィールド毎に順次短くなっている。

【0020】

またここでは、階調レベル21～36に示すように、階調レベルが高くなるに従って、サブフィールドがオンする順番は、表示期間が最も短いサブフィールドから最も長いサブフィールドに向かって1サブフィールド毎に移動させており、そして、オフ状態のサブフィールドの内で表示期間が最も長いサブフィールドが

オンになった時には、このオンになったサブフィールドを、その階調レベル以上においては常にオン状態を保持するようにしている。この関係は図示されていないが、階調レベル37以上においても順次繰り返し設定されている。例えばサブフィールドSF17は階調レベル20以上では常にオン状態であり、サブフィールドSF16は階調レベル36以上で常にオン状態である。

【0021】

また階調レベル1～10において示すように、ここでは階調レベルが小さい場合には、サブフィールドがオンする順番は、表示期間が最も短いサブフィールドから最も長いサブフィールドに向かって2サブフィールド以上移動し、そして、最も長いサブフィールドがオンとなる階調レベル以上においては、最も長いサブフィールドは常にオン状態を保持するようになっている。例えばサブフィールドSF19は階調レベル2以上では常にオン状態であり、サブフィールドSF18では階調レベル6以上では常にオン状態である。

【0022】

サブフィールド変換回路10は、デジタル化された画像信号を入力し、各画素に対応する画素信号を予め決められたサブフィールドの表示期間をもつ、ここでは19個のサブフィールドに変換する回路である。具体的には、入力されるデジタル画像信号の階調レベルに応じて変換すべき情報が定められた図3に示すようなルックアップテーブルを参照して、所定の数の、ここでは19個のサブフィールドに画像信号が分割される。このサブフィールド変換回路10は、図1に示すように、書き込み制御アドレス信号（図示せず）により物理アドレスが指定され、第1及び第2のフレームメモリ14、16にルックアップテーブルのデータが書き込まれる。この第1及び第2のフレームメモリ14、16は、それぞれ19個のサブフィールドに対応する19個のサブフィールドメモリ（図示せず）を含み、このサブフィールドメモリは、各画素の 640×480 （個）のサブフィールドデータを記憶する。上記サブフィールドメモリに保持されたデータは、例えば20ビットずつ読み出されてシフトレジスタSR1～SR20に保持される。保持された20ビットのデータは表示部20のシフトレジスタDSR1～DSR20に転送されて保持される。各画素には、データを保持するメモリが配置され

ており、シフトレジスタ D S R 1 ~ D S R 2 0 に保持されたデータが各画素のメモリに転送され、保持される。各画素に 2 0 ビットずつ保持され、1 列 6 4 0 ビットのデータが保持されると、2 列目のデータが保持される。そして、3 列、… 4 8 0 列のようにデータ転送を順次繰り返し、1 サブフィールド分のデータ転送が終了し、全画素のメモリにデータが保持されたあと、全画素のメモリのデータが一括で全画素に転送され、各画素の液晶が同時に駆動される。その後は同様に 2 サブフィールド、…、1 9 サブフィールドにおける動作を行い、1 フィールドが終了する。第 1 のフレームメモリ 1 4 からデータが読み出されている時間において、同時に第 2 のフレームメモリ 1 6 にサブフィールド変換回路 1 0 からデータが書き込まれている。第 1 のフレームメモリ 1 4 から 1 フィールド分のデータ読み出しが終了後、第 2 のフレームメモリ 1 6 から 1 フィールド分のデータが読み出される。以後、第 1 及び第 2 のフレームメモリ 1 4 、 1 6 は書き込み、読み出し動作を 1 フィールド毎に交互に行う。

【0023】

次に、図 3 に示すようにルックアップテーブルを形成することにより、動画擬似輪郭の発生が抑制される理由について説明する。

図 9 及び図 1 0 に戻って、図 9 及び図 1 0 より、擬似輪郭の発生し難いサブフィールドパターンは、隣接する階調レベルにおいて、オン（点灯）するサブフィールドの位置が近い必要がある。例えば、階調レベルが 1 2 7 から 1 2 8 に変化する場合、サブフィールド S F 8 ~ S F 1 1 がオフとなり、サブフィールド S F 1 9 がオンになる場合（図 1 0 参照）には視線移動の速度が小さくても明るさが 1 2 7 から 1 4 3 へと変化して認識されて擬似輪郭が発生し易い。しかし、サブフィールド 1 9 に替えてサブフィールド S F 1 2 がオンになる場合（図 9 参照）には光 Y 4 に示すように視線移動速度が速くならないと（位置 S 4 ）、明るさが 1 2 7 から 1 4 3 へと変化するように認識されず擬似輪郭が発生し難くなる。

【0024】

また、階調レベル 1 2 7 で、サブフィールド S F 8 ~ S F 1 1 のオンにより明るさ 1 5 を発生するが、この場合、サブフィールド S F 8 ~ S F 1 1 の発光重心はサブフィールド S F 9 と S F 1 0 の中間にあり、階調レベルが 1 2 8 でサブフ

ィールドSF12がオンになっても発光重心の移動は最小にできない。尚、発光重心とは、あるサブフィールドの集合の明るさの平均位置（SF）を示す。いま、仮にサブフィールドSF11に単独で明るさ15が配置されると、階調レベルが127から128に変化する場合、発光重心はサブフィールドSF11からサブフィールドSF12となり、発光重心の移動は最小の1サブフィールドにできる。従って、隣接する階調レベルにおいて、サブフィールドの表示期間の差が小さいほどサブフィールドの移動を小さくすることができるが、各サブフィールドの表示期間は表現される階調レベルにより決定される。

【0025】

従って、擬似輪郭の低減と階調表現を両立するためには、次の2つの条件が必要となる。

- (1) 各サブフィールドの表示期間の差は小さいほどよくなる。
- (2) 隣接する階調レベルにおいては、サブフィールドの発光重心の位置の移動は小さいほどよくなる。

【0026】

この方針に従う一例が図3に示すルックアップテーブルである。前述したように、図3のルックアップテーブルでは、サブフィールドの表示期間は、サブフィールド数が大きくなるほど徐々に長くなる。サブフィールドの表示期間が短い場合には、隣接するサブフィールドの表示期間の差は30μsecであるが（SF1～SF4）、サブフィールドの表示期間が長くなるに従って、隣接するサブフィールドの表示期間の差は20μsec、15μsec、10μsec、5μsecと徐々に短くなる。これは、図2に示すように液晶に加わる入力電圧（実効電圧値）と出力光強度との関係は直線的に変化せず、S字型に変化するため、複数サブフィールドの表示期間の合計がある1サブフィールドの表示期間に等しくても、明るさは複数サブフィールドの明るさより1サブフィールドの明るさのほうが明るい。従って、正確な階調表現を行うためには、このようにサブフィールド数が大きくなるほど隣接するサブフィールドの表示期間の差を小さくする必要がある。

【0027】

次に階調レベルが0から大きくなるときのサブフィールドの変化を説明する。階調レベルが0のときには、例えば全サブフィールドをオフにする。これは液晶画像表示装置の黒レベルをきめるものであり、必要な黒レベルにより各サブフィールドのオン状態が設定される。階調レベルが1のときには、図2に示すように液晶に加わる実効電圧値と出力光強度との関係がS字型のため、比較的表示期間の長いサブフィールド、例えばSF9が選択（オン）される。階調レベルが2のときに最も表示期間が長いサブフィールドSF19がオンとなるように選択される。そして、階調レベルが2以上では、サブフィールドSF19は常にオンとなる。そして、階調レベルが3、4、5…と大きくなると、オンとなるサブフィールドが、表示期間が短いサブフィールド側から表示期間が長いサブフィールド側に向けて複数、例えば4つのサブフィールド毎（移動量）に移動する。黒レベルに近い低階調レベルでは、隣接階調レベルにおいてオンとなるサブフィールドの移動量（例えば4つのサブフィールド毎）は大きいが、明るさが暗いため擬似輪郭として認識されない。

【0028】

また階調レベルが2以上においては、隣接階調レベルにおいてオンとなるサブフィールドの移動量は1サブフィールド毎になり擬似輪郭の発生は抑制される。階調レベルが36と37の間においては、オンするサブフィールドSF16は移動せずに階調レベル37においてサブフィールドSF1がオンとなるが、このサブフィールドSF1は表示期間が短いため、擬似輪郭として認識されない。すなわち、ここでは階調レベルを調整している。このように隣接する階調レベルにおいて、オンするサブフィールドは移動しないが表示期間が短いサブフィールドがオンする場合は他の階調レベル間にもあり、その場合にオンするサブフィールドはSF1に限らない。

【0029】

また、図3に示すルックアップテーブルは、隣接するサブフィールド同士の表示期間の差がサブフィールドの表示期間が長くなるに従って複数のサブフィールド毎に短くなるように設定しているが、隣接するサブフィールド同士の表示期間の差がサブフィールドの表示期間が長くなるに従って1サブフィールド毎に短く

なるように設定してもよい。

例えばSF1の表示期間が $30\ \mu\text{sec}$ とし、隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が1サブフィールド毎に $1.5\ \mu\text{sec}$ ずつ短くなるように設定する場合、それぞれSF2、SF3、SF4、…、SF19の表示期間は $58.5\ \mu\text{sec}$ 、 $85.5\ \mu\text{sec}$ 、 $111\ \mu\text{sec}$ 、… $313.5\ \mu\text{sec}$ となる。この場合も、図3と同様のルックアップテーブルを適用できる。

【0030】

選択されるサブフィールドは液晶画像表示装置の実効電圧値と出力光強度の関係により異なる。図2中の特性曲線A1の場合のように黒状態から緩やかに変化する場合は、図3に示すルックアップテーブルに従う。また、図2中の特性曲線A2の場合のように急峻に変化する場合は、図4に示すルックアップテーブルの第2実施例に従う。尚、このルックアップテーブルの第2実施例については後述する。

このように、図3に示すようなルックアップテーブル構造を採用することにより階調レベルが変化してもその時の発光重心の移動量は小さくしているので、擬似輪郭の発生を大幅に抑制することが可能となる。

【0031】

また液晶を用いた画像表示装置において、仮に隣接サブフィールド間の表示期間の差を変化させることなく一定とした場合には、隣接階調レベル間においてオンするサブフィールドの移動量が常に1サブフィールドとなるように設定すると（階調レベル21～36を参照）、階調レベルと出力光強度との関係が、液晶の特性に起因して図6中に示す特性B1のように2次曲線的に上方へ跳ね上がった特性を示すので好ましくない。そこで、サブフィールドの表示期間が長くなるに従って、上述のように隣接サブフィールド間の表示期間の差を、例えば複数サブフィールド毎に次第に短くすることにより、図6中の特性B2のように直線的に大きくなる良好な特性とすることができます。

【0032】

また、サブフィールドの表示の順序に従って、その表示期間が順次長くなるように設定しているので、いわゆる動きぼけの発生を抑制することができる。尚、

動きぼけとは、静止画では解像度がよい場合でも画像が動くことによりその画像自体の解像度が劣化してぼけて見える現象をいう。この動きぼけについて説明すると、一般的には画像表示装置の中では動きぼけの少ないのはCRT（陰極線管）であり、液晶画像表示装置では動きぼけが多い。これは、CRTの発光パターンがインパルス発光であるのに対して液晶画像表示装置の発光パターンが保持型発光であるのに起因している。このような状況下において、サブフィールドの番号と、これに対応する表示期間との関係が図5に示すようにサブフィールド番号が増加するに従って、表示期間が次第に増加して1つのピークを形成して終了するようなパターン、いわゆる1山パターンとなる場合には、上記した動きぼけの発生を大幅に抑制することができる。

【0033】

次に、図4にて示すルックアップテーブルの第2実施例について説明する。前述したように、このルックアップテーブルは図2中の特性曲線A2のように出力光強度が急峻に立ち上がるような場合に用いる。この図4に示すルックアップテーブルは、階調レベルが黒レベルに近い低階調レベルにおいて隣接階調レベル間にてオンとなるサブフィールドの移動量が1サブフィールドになっている点を除いて、サブフィールドを表示する順序に従ってその表示期間が順次長くなっている点及び隣接サブフィールドの表示期間の差が、サブフィールドの表示期間が長くなるに従って、複数のサブフィールド毎に次第に短くなっている点等は図3に示すルックアップテーブルと同じである。

【0034】

すなわち、この図4に示すルックアップテーブルにおいては、階調レベルが2以上においては、隣接階調レベルにおいてオンとなるサブフィールドの移動量は1サブフィールド毎になり擬似輪郭の発生は抑制される。階調レベルが34と35の間においては、オンするサブフィールドSF15は移動せずに階調レベル35においてサブフィールドSF1がオンとなるが、このサブフィールドSF1は表示期間が短いため、擬似輪郭として認識されない。すなわち、ここでは階調レベルを調整している。階調レベル36と37の間においても同様である。このように隣接する階調レベルにおいて、オンするサブフィールドは移動しないが表

示期間が短いサブフィールドがオンする場合は他の階調レベル間にもあり、その場合にオンするサブフィールドはSF1に限らない。この場合にも、図3に示すルックアップテーブルと同様に擬似輪郭の発生を大幅に抑制することができる等の作用効果を発揮することができる。

【0035】

次に、図7に示すルックアップテーブルの第3実施例について説明する。この第3実施例は、サブフィールドの表示期間は、表示の順列に従って順次長く設定しているが、この場合、隣接するサブフィールド間における表示期間の差を、全て同一、例えば $20\text{ }\mu\text{sec}$ に設定している点を除き、他の点は図4に示す第2実施例のルックアップテーブルと略同一となっている。例えばプラズマを用いた画像表示装置においては、各サブフィールドの表示期間の和はプラズマ表示部の明るさに等しく、液晶表示のようにサブフィールドの表示期間が長くなると隣接するサブフィールド間の表示期間差を短くする必要がなくなる。例えば、図7に示すようなルックアップテーブルがその例である。

【0036】

図7においては、サブフィールドが19個あり、サブフィールドの表示期間がもっとも短いサブフィールドSF1からサブフィールドの表示期間が最も長いサブフィールドSF19まで配置され、隣接するサブフィールド間における表示期間の差がすべての場合において $20\text{ }\mu\text{sec}$ である。サブフィールドがオンとなる順番は、基本的にサブフィールドSF1から1サブフィールドづつ移動し、サブフィールドSF19がオンとなる階調レベル以上では常にこのサブフィールドSF19はオンとなる。階調レベルが大きくなると、この動きのパターンが基本的に繰り返される。

【0037】

低階調レベルにおいては、規定されたガンマ特性にあうように、例えば誤差拡散などを用い、サブフィールドの表示期間の合計に対して明るさの傾きが小さくなるように調整する。また、階調レベルが中間レベル以上では、オンとなるサブフィールドが1サブフィールドづつ移動せず、2サブフィールド、3サブフィールドづつ移動する場合がある（図示せず）。この第3実施例のルックアップテー

ブルは、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネセンス画像表示装置、フィールドエミッション画像表示装置等の画像表示装置に対して特に有効である。

【0038】

尚、図3、図4及び図7に示す各ルックアップテーブルでは、サブフィールドを表示する順番に、その表示期間が次第に長くなるように配列したが、これに限定されず、これを逆に、すなわち、サブフィールドの表示期間が最も長いものをサブフィールドSF1とし、最も短いものをサブフィールドSF19とするようにもよい。この場合、各階調レベルのオン・オフのパターンは、全く逆になり、例えば図3、図4及び図7中にて左上方向から右下方向へ斜めに進行する”1”の配列が、右上方向から左下方向へ斜めに進行する”1”の配列となり、この場合にも、前述したと全く同様な効果を得ることができる。

また上記各実施例ではフィールドを19個のサブフィールドに分割した場合を例にとって説明したが、このサブフィールドの数に限定されないのは勿論である。

【0039】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の画像表示装置によれば、擬似輪郭の発生を抑制し、階調性に優れ、動きぼけの少ない動画質を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る画像表示装置の一例を示すブロック構成図である。

【図2】

入力電圧と出力光強度との関係を示すグラフである。

【図3】

サブフィールドを形成する時に用いるルックアップテーブルの第1実施例を示す図である。

【図4】

サブフィールドを形成する時に用いるルックアップテーブルの第2実施例を示

す図である。

【図5】

サブフィールドの番号と表示期間との関係を示す図である。

【図6】

階調レベルと出力光強度との関係を示すグラフである。

【図7】

サブフィールドを形成する時に用いるルックアップテーブルの第3実施例を示す図である。

【図8】

動画擬似輪郭の発生を模式的に説明するための図である。

【図9】

従来の画像表示装置の視線移動時の表示態様の一例を説明するための模式図である。

【図10】

従来の画像表示装置の視線移動時の表示態様の一例を説明するための他の模式図である。

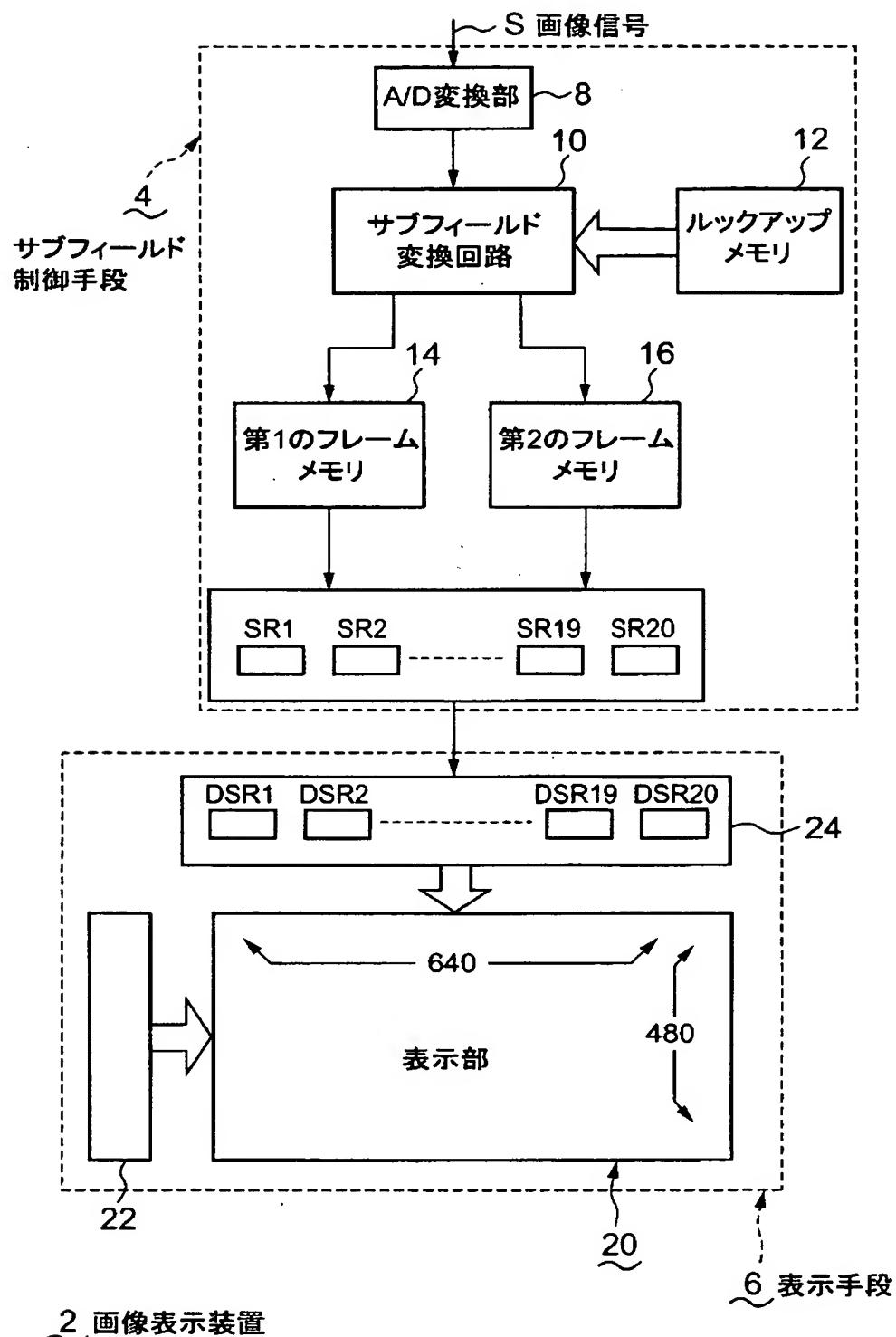
【符号の説明】

2…画像表示装置、4…サブフィールド制御手段、6…表示手段、8…A/D変換部、10…サブフィールド変換回路、12…ルックアップメモリ、14…第1のフレームメモリ、16…第2のフレームメモリ、20…表示部。

【書類名】

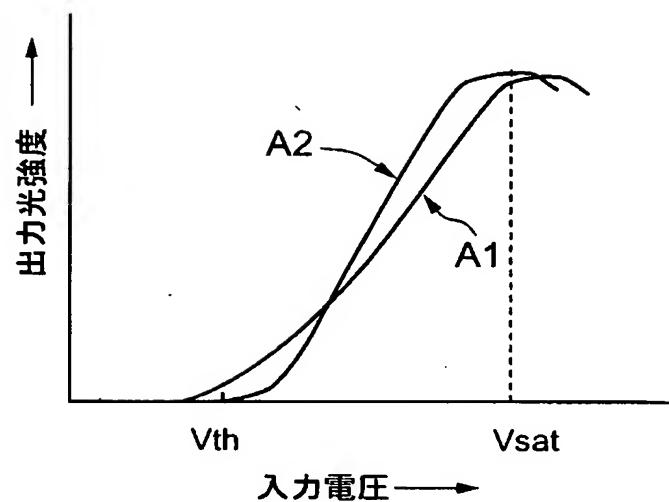
図面

【図 1】



2 画像表示装置

【図 2】

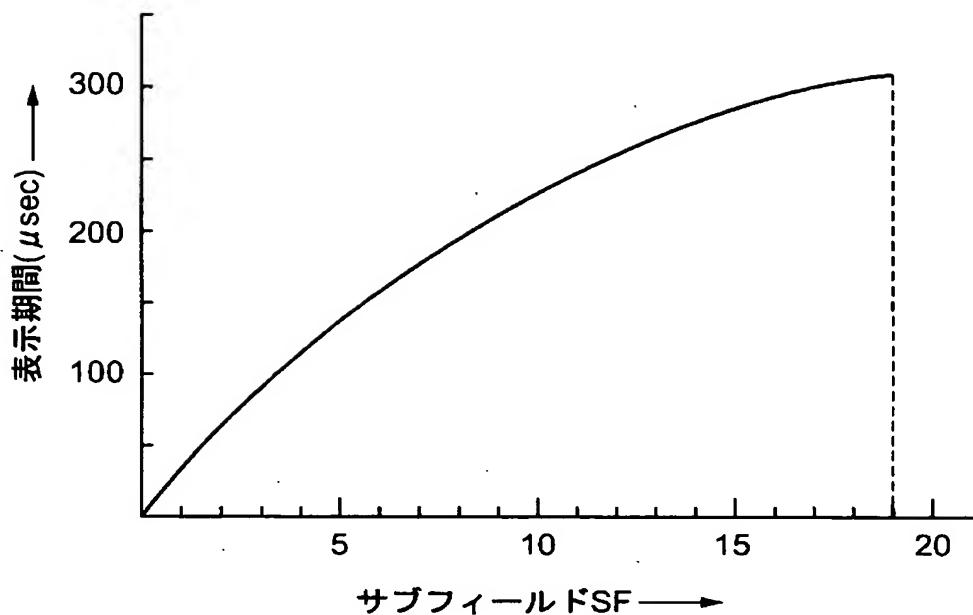


【図3】

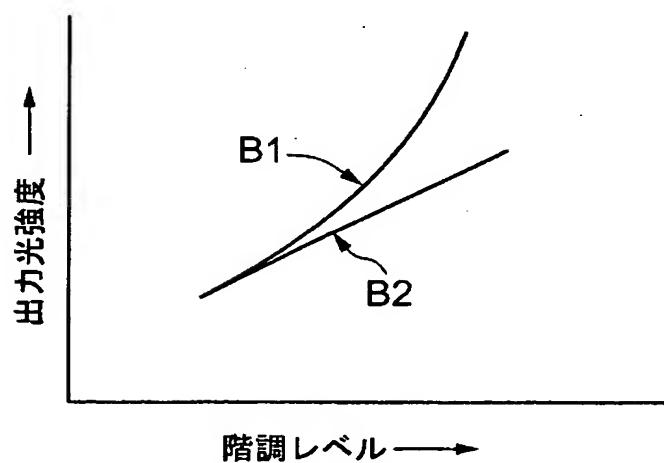
表示期間の差 (μsec)	30	30	20	20	20	20	15	15	10	10	10	5	5	5					
サブフレーム	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12	SF13	SF14	SF15	SF16	SF17	SF18	SF19
表示期間 (μsec)	30	60	90	110	130	150	170	190	205	220	235	250	260	270	280	290	295	300	305
階調レベル	0																		
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
10																			
20																			
21	1																		
22		1																	
23			1																
24				1															
25					1														
26						1													
27							1												
28								1											
29									1										
30										1									
31											1								
32												1							
33													1						
34														1					
35															1				
36																1			
37																	1		
100																	1		
200																		1	
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

【図4】

【図5】



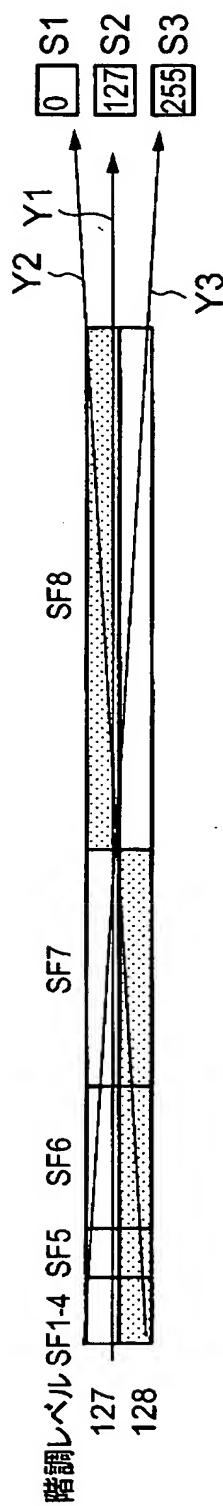
【図6】



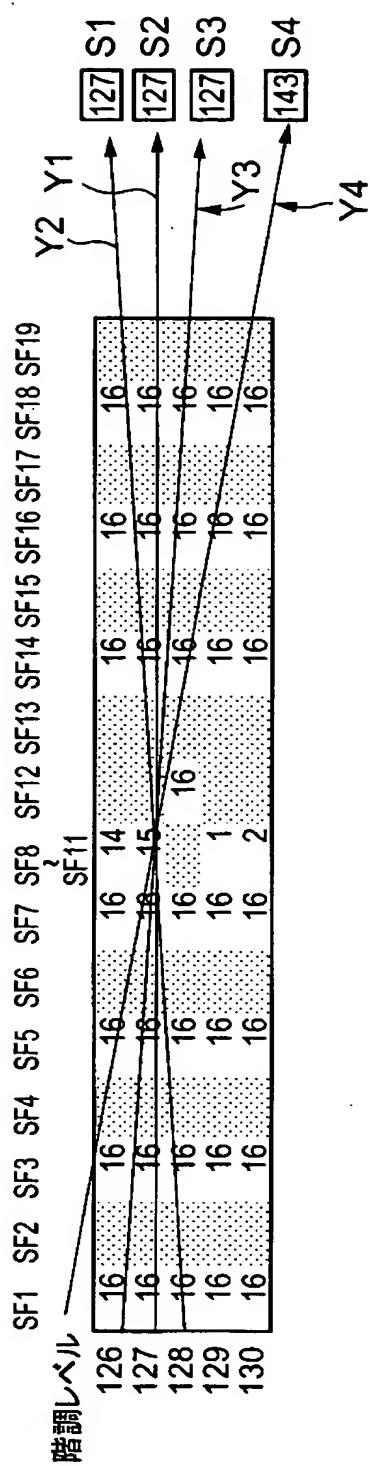
【図 7】

表示期間の差 (μsec)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
サブフレーム	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12	SF13	SF14	SF15	SF16	SF17	SF18	SF19	SF20	SF21	
表示期間 (μsec)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	
階層レベル	0																					
1	1																					
2	1	1																				
3	1	1	1																			
4	1	1	1	1																		
5	1	1	1	1	1																	
6	1	1	1	1	1	1																
7	1	1	1	1	1	1	1															
8	1	1	1	1	1	1	1	1														
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

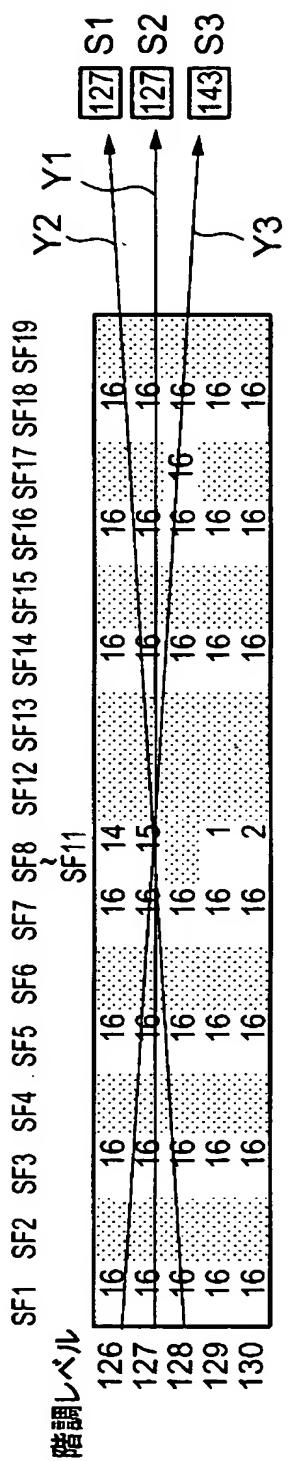
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 サブフィールド構造を最適化することにより、動画擬似輪郭の発生を抑制した階調表現を可能にし、動画質を向上できる画像表示装置を提供する。

【解決手段】 デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段6に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数の1フィールド期間より短い期間であるサブフィールドに分割し、前記サブフィールドを前記画像信号の階調レベルに応じて選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、前記サブフィールドの配列順に従って前記サブフィールドの表示期間を順次長く、或いは短くなるように設定されたルックアップテーブルを有するサブフィールド制御手段4を備える。これにより、動画擬似輪郭の発生を抑制する。

【選択図】 図3

特願 2003-086502

出願人履歴情報

識別番号 [000004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
氏 名 日本ビクター株式会社